



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 46 606 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 D 21/06**

②1 Aktenzeichen: 101 46 606.4  
②2 Anmeldetag: 21. 9. 2001  
④3 Offenlegungstag: 10. 4. 2003

DE 101 46 606 A 1

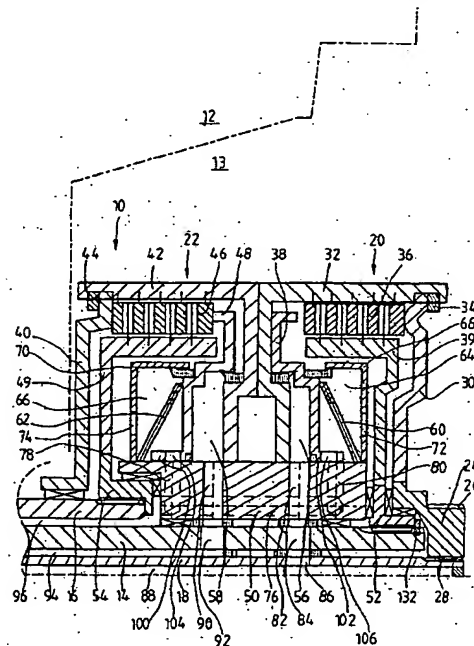
Best Available Copy

⑦1 Anmelder:  
ZF Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦2 Erfinder:  
Ebert, Angelika, 97421 Schweinfurt, DE;  
Großpietsch, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH), 97422  
Schweinfurt, DE; Kundermann, Wolfgang,  
Dipl.-Ing., 97422 Schweinfurt, DE; Kraus, Paul,  
Dipl.-Ing., 97464 Niederwerrn, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Mehrfach-Kupplungseinrichtung mit axial nebeneinander angeordneten Lamellen-Kupplungsanordnungen  
⑤7 Vorgeschlagen wird unter anderem eine Mehrfach-Kupplungseinrichtung mit wenigstens zwei Lamellen-Kupplungsanordnungen, deren Lamellenpakete axial nebeneinander angeordnet sind.



DE 101 46 606 A 1

# MULTIPLE CLUTCH SYSTEM WITH MULTI-PLATE CLUTCH ARRANGEMENTS AXIALLY JUXTAPOSED

**Patent number:** WO03027525

**Publication date:** 2003-04-03

**Inventor:** EBERT ANGELIKA (DE); GROSSPIETSCH WOLFGANG (DE); KUNDERMANN WOLFGANG (DE); KRAUS PAUL (DE)

**Applicant:** ZF SACHS AG (DE); EBERT ANGELIKA (DE); GROSSPIETSCH WOLFGANG (DE); KUNDERMANN WOLFGANG (DE); KRAUS PAUL (DE)

**Classification:**

- international: **F16D25/10; F16D25/12; F16D25/00; (IPC1-7):**  
F16D25/00

- european: F16D25/10; F16D25/12C

**Application number:** WO2002EP08751 20020806

**Priority number(s):** DE20011046606 20010921

**Also published as:**

WO03027525 (A3)  
EP1427948 (A3)  
EP1427948 (A2)  
**DE10146606 (A1)**

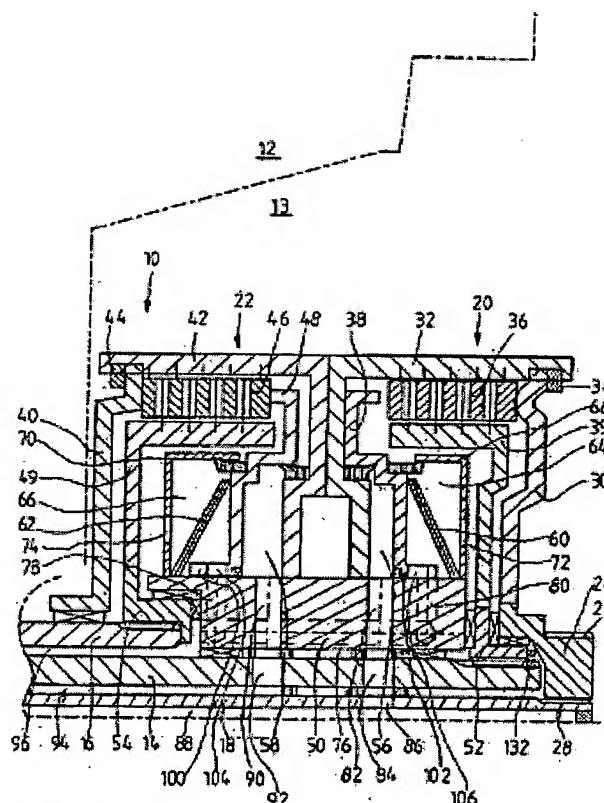
**Cited documents:**

US2505450  
GB2191252  
US4205739  
WO9900199  
US3080774  
more >>

[Report a data error here](#)

## Abstract of WO03027525

The invention relates inter alia to a multiple clutch system with at least two multi-plate clutch arrangements, the disc sets of which are axially juxtaposed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung, für die Anordnung in einem Antriebsstrang zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung eine einer ersten Getriebeeingangswelle des Getriebes zugeordnete erste Lamellen-Kupplungsanordnung und eine einer zweiten Getriebeeingangswelle des Getriebes zugeordnete zweite Lamellen-Kupplungsanordnung aufweist zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei von den Getriebeeingangswellen wenigstens eine als Hohlwelle ausgebildet ist und eine der Getriebeeingangswellen durch eine andere, als Hohlwelle ausgebildete Getriebeeingangswelle verläuft, wobei die Kupplungseinrichtung eine an einer Abtriebswelle der Antriebseinheit direkt oder indirekt angekoppelte oder ankoppelbare Eingangsseite aufweist, die mit eingangsseitigen Lamellen eines ersten Lamellenpakets der ersten Kupplungsanordnung und eingangsseitigen Lamellen eines zweiten Lamellenpakets der zweiten Kupplungsanordnung in Drehmitnahmeverbindung steht oder bringbar ist, wobei ein ausgangsseitiger Lamellenträger der ersten Kupplungsanordnung mit der ersten Getriebeeingangswelle im Sinne einer Drehmitnahme gekoppelt oder koppelbar ist und ein ausgangsseitiger Lamellenträger der zweiten Kupplungsanordnung mit der zweiten Getriebeeingangswelle im Sinne einer Drehmitnahme gekoppelt oder koppelbar ist.

[0002] Derartige Kupplungseinrichtungen sind aus verschiedenen deutschen Patentanmeldungen der Anmelderin bekannt, es wird beispielsweise auf die DE 100 04 179 A1 verwiesen. Bei der bekannten, auch als "Doppelkupplung" bezeichneten Doppel-Kupplungseinrichtung weisen das erste und das zweite Lamellenpaket unterschiedliche Innen- und Außendurchmesser auf, und zwar derart, dass der Innendurchmesser des einen Lamellenpakets deutlich größer als der Außendurchmesser des anderen Lamellenpakets ist. Das eine Lamellenpaket umgibt radial außen das andere Lamellenpaket; beide Lamellenpakete sind dabei etwa im gleichen Axialbereich angeordnet. Es resultiert eine entsprechend große Radialabmessung der Doppelkupplung. Ein Vorteil der bekannten Anordnung ist, dass von radial innen dem radial inneren Lamellenpaket zugeführtes Kühlöl nach Passieren dieses Lamellenpakets das radial äußere Lamellenpaket erreicht, so dass auf Grundlage eines oder mehrerer Kühlölströme eine hinreichende Kühlung derjenigen Kupplungsanordnung erreicht werden kann, an der gerade, etwa aufgrund von Schlupfbetrieb, Kühlungsbedarf besteht. Besteht am radial äußeren Lamellenpaket Kühlungsbedarf, so schadet es nichts, dass das Kühlöl zumindest teilweise das radial innere Lamellenpaket zuvor passieren muss. Besteht am radial inneren Lamellenpaket Kühlungsbedarf, so schadet es ebenfalls nichts, dass das Kühlöl von diesem zumindest teilweise noch dem radial äußeren Lamellenpaket zugeführt wird.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kupplungseinrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die radial kompakter ausführbar ist, so dass die Doppelkupplung auch im Falle eines relativ stark radial beschränkten Bauwerks zum Einsatz kommen kann.

[0004] Um diese Aufgabe zu lösen, wird für die eingangs genannte Kupplungseinrichtung vorgeschlagen, dass das erste Lamellenpaket und das zweite Lamellenpaket bezogen auf eine gemeinsame Drehachse axial nebeneinander angeordnet sind, also axial gegeneinander versetzt sind und sich axial nicht überlappen. Bevorzugt sind die Lamellenpakete unmittelbar nebeneinander angeordnet; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass ein Kupplungsbauteil oder eine Kupp-

lungsbaugruppe oder ein Zwischenraum axial zwischen den Lamellenpaketen vorgesehen ist.

[0005] Nach dem Erfindungsvorschlag ist es beispielsweise möglich, die Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung, radial innerhalb einer Elektromaschine, wie etwa ein Kurbelwellenstartergenerator, zu integrieren. Es kann eine insgesamt sehr kompakte Anordnung erreicht werden, die sich vorteilhaft in Kraftfahrzeug-Antriebsstränge integrieren lässt.

[0006] Es wird insbesondere daran gedacht, dass das erste und das zweite Lamellenpaket etwa im gleichen Radialbereich bezogen auf die Drehachse angeordnet sind und vorzugsweise im Wesentlichen gleiche Innen- und Außendurchmesser aufweisen.

[0007] Die Kupplungsanordnungen können einen gemeinsamen, eingangsseitig angeordneten Außenlamellenträger aufweisen. Eine andere Möglichkeit ist, dass ein der ersten Kupplungsanordnung zugehöriger erster Außenlamellenträger und ein der zweiten Kupplungsanordnung zugehöriger zweiter Außenlamellenträger, die eingangsseitig angeordnet sind, drehfest miteinander verbunden, ggf. miteinander verschweißt sind.

[0008] Die Kupplungsanordnungen werden in der Regel vermittelt eines jeweiligen, in die Kupplungseinrichtung integrierten hydraulischen Nehmerzylinders betätigbar sein. Dabei kann ein der ersten Kupplungsanordnung zugehöriger Betätigungskolben und ein der zweiten Kupplungsanordnung zugehöriger Betätigungskolben mittels des jeweiligen Nehmerzylinders entgegen der Rückstellkraft einer jeweiligen Rückstellfederanordnung verrückbar sein, und zwar in gleicher Axialrichtung oder in entgegengesetzte Axialrichtungen, um die betreffende Kupplungsanordnung im Einrücksinne (im Falle einer Kupplung des NORMALERWEISE-OFFEN-Typs) oder Ausrücksinne (im Falle einer Kupplungsanordnung des NORMALERWEISE-GE-SCHLOSSEN-Typs) zu betätigen. Die Betätigungskolben können entgegen der Rückstellkraft der jeweiligen Rückstellfederanordnung axial aufeinander zu oder axial voneinander weg oder beide in Richtung zum Getriebe oder beide in Richtung zur Antriebseinheit verrückbar sein.

[0009] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die erste und die zweite Kupplungsanordnung unter Verwendung wenigstens eines Gleichteils aufgebaut sind, von dem wenigstens ein Exemplar der ersten Kupplungsanordnung zugehörig und wenigstens ein Exemplar der zweiten Kupplungsanordnung zugehörig ist.

[0010] Es kann beispielsweise wenigstens eines der folgenden Bauteile bzw. es kann wenigstens eine der folgenden Bauteilgruppen als Gleichteil bzw. Gleichteile ausgeführt und jeweils in Form wenigstens eines Exemplars der ersten Kupplungsanordnung zugehörig und in Form wenigstens eines Exemplars der zweiten Kupplungsanordnung zugehörig sein:

- die Außenlamellen des ersten und des zweiten Lamellenpakets,
- die Innenlamellen des ersten und des zweiten Lamellenpakets,
- der Betätigungskolben der ersten und der zweiten Kupplungsanordnung,
- der Außenlamellenträger der ersten und der zweiten Kupplungsanordnung,
- wenigstens eine der ersten und der zweiten Kupplungsanordnung zugeordnete Rückstellfeder,
- wenigstens ein der ersten und der zweiten Kupplungsanordnung zugeordnetes Wandungsteil, das eine Fliehkraftdruckausgleichskammer begrenzt,

- wenigstens eine dem Nehmerzylinder der ersten und dem Nehmerzylinder der zweiten Kupplungsanordnung zugeordnete Dichtung,
- wenigstens eine der Fliehkraftdruckausgleichskammer der ersten und der Fliehkraftdruckausgleichskammer der zweiten Kupplungsanordnung zugeordnete Dichtung.

[0011] Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Anordnung der Kupplungsanordnung bzw. deren Lamellenpakete stellt sich die Frage, wie im Falle von für ein Laufen unter Einwirkung eines Betriebsmediums, ggf. Kühllös, vorgesehenen Kupplungsanordnungen (also beispielsweise im Falle von nasslaufenden Lamellen-Kupplungsanordnungen) diese hinreichend mit Betriebsmedium versorgt werden sollen. Betriebsmedium, also insbesondere Kühllös, das das eine Lamellenpaket passiert hat, wird unter Fliehkraftwirkung nach radial außen geschleudert und kann dann ohne gesonderte Maßnahmen nicht mehr das andere Lamellenpaket erreichen. Es bietet sich an, für beide Kupplungsanordnungen jeweils eine eigene Betriebsmediumzufuhr vorzusehen, so dass beide Kupplungsanordnungen hinreichend mit Betriebsmedium versorgt, insbesondere gekühlt, werden können. Man wird in diesem Zusammenhang daran denken, für die beiden Kupplungsanordnungen jeweils einen gesonderten Betriebsmediumanschluss vorzusehen.

[0012] Demgegenüber wird weiterbildend vorgeschlagen, dass die Kupplungseinrichtung wenigstens einen Betriebsmediumanschluss aufweist, über den wenigstens einer der beiden Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführbar ist, und dass die Kupplungseinrichtung eine Flusseinstelleinrichtung aufweist oder der Kupplungseinrichtung eine gesonderte Flusseinstelleinrichtung zugeordnet ist, vermittelt der wenigstens ein der ersten Kupplungsanordnung zugeführter Betriebsmediumstrom und wenigstens ein der zweiten Kupplungsanordnung zugeführter Betriebsmediumstrom unabhängig voneinander oder gegenläufig zueinander hinsichtlich des pro Zeiteinheit zugeführten Betriebsmediumvolumens einstellbar sind.

[0013] Nach dem Weiterbildungsvorschlag ist eine Flusseinstelleinrichtung vorgesehen, mittels der die den Kupplungsanordnungen zugeführten Betriebsmediumströme derart steuerbar/regelbar sind, dass eine bedarfsabhängige Betriebsmediumversorgung möglich ist. Beispielsweise kann ein großer Volumenstrom an Betriebsmedium derjenigen Kupplungsanordnung zugeführt werden, die eingerückt ist/wird bzw. im Schlupfbetrieb betrieben wird, während der anderen Kupplungsanordnung ein geringerer Betriebsmediumvolumenstrom, ggf. auch gar kein Betriebsmedium, zugeführt wird, etwa weil an dieser Kupplungsanordnung momentan nur wenig Wärme abzuführen ist. Durch diese bedarfsabhängige Versorgung mit Betriebsmedium braucht eine Betriebsmediumquelle, ggf. Kühllöspumpe, für weniger hohe Leistung ausgelegt sein, so dass sich Kostenvorteile (kostengünstigere Bauteile, geringerer Energieverbrauch) ergeben.

[0014] Der Weiterbildungsvorschlag ist, wie schon angedeutet, für Mehrfach-Kupplungseinrichtungen mit axial gegeneinander versetzten, ggf. axial nebeneinander angeordneten Lamellenpaketen von besonderer Bedeutung, kann aber auch bei anderen Mehrfach-Kupplungseinrichtungen mit anderer relativer Anordnung der Lamellenpakete vorteilhaft zum Einsatz kommen. Demgemäß schlägt die Erfindung nach einem anderen Aspekt für die eingangs genannte Mehrfach-Kupplungseinrichtung mit für ein Laufen unter Einwirkung eines Betriebsmediums, ggf. Kühllös vorgesehenen, also ggf. als nasslaufenden Lamellen-Kupplungsanordnungen ausgeführten Kupplungsanordnungen (die

Kupplungseinrichtung wird hierzu wenigstens einen Betriebsmediumanschluss aufweisen, über den wenigstens einer der beiden Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführbar ist) vor, dass die Kupplungseinrichtung eine Flusseinstelleinrichtung aufweist oder der Kupplungseinrichtung eine gesonderte Flusseinstelleinrichtung zugeordnet ist, vermittelt der wenigstens ein der ersten Kupplungsanordnung zugeführter Betriebsmediumstrom und wenigstens ein der zweiten Kupplungsanordnung zugeführter Betriebsmediumstrom unabhängig voneinander oder gegenläufig zueinander hinsichtlich des pro Zeiteinheit zugeführten Betriebsmediumvolumens einstellbar sind.

[0015] Es wird insbesondere vorgeschlagen, dass die Betriebsmediumströme in Abhängigkeit vom Betätigungszustand der jeweiligen Kupplungsanordnung einstellbar sind, wobei insbesondere an eine selbsttätige Einstellung der Betriebsmediumströme in Abhängigkeit vom jeweiligen Betätigungszustand gedacht wird.

[0016] Gegenüber einer Ausbildung der Kupplungseinrichtung mit wenigstens zwei Betriebsmediumanschlüssen, von denen wenigstens einer der einen Kupplungseinrichtung und wenigstens einer der anderen Kupplungseinrichtung zugeordnet ist und über die jeweils nur einer der Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführbar ist, ist es bevorzugt, dass die Kupplungseinrichtung einen Betriebsmediumanschluss oder mehrere Betriebsmediumanschlüsse aufweist, über den (jeweils) beiden Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführbar ist, und dass die Fußstelleinrichtung in die Kupplungseinrichtung integriert ist und im Bereich des wenigstens einen Betriebsmediumanschlusses oder stromabwärts desselben angeordnet ist. Bevorzugt ist die Ausbildung der Kupplungseinrichtung mit genau einem Betriebsmediumanschluss, so dass nur eine Betriebsmediumzuführung beispielsweise getriebeseitig vorgesehen werden muss. Nach dem Vorschlag erfolgt die Aufspaltung des zugeführten Betriebsmediumstroms auf die Kupplungsanordnungen bzw. die Zuordnung des zugeführten Betriebsmediumstroms zu einer bestimmten der Kupplungsanordnungen erst im Bereich des Betriebsmediumanschlusses bzw. stromabwärts desselben.

[0017] Betreffend die Einstellung der Betriebsmediumströme kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Flusseinstelleinrichtung bei Betätigung der jeweiligen Kupplungseinrichtung im Einrücksinne im Sinne einer Vergrößerung des dieser Kupplungsanordnung zugeführten Betriebsmediumstroms sowie ggf. im Sinne einer Verkleinerung des der anderen Kupplungsanordnung zugeführten Betriebsmediumstroms wirkt, und dass die Flusseinstelleinrichtung bei Betätigung der jeweiligen Kupplungseinrichtung im Ausrücksinne im Sinne einer Verkleinerung des dieser Kupplungsanordnung zugeführten Betriebsmediumstroms sowie ggf. im Sinne einer Vergrößerung des der anderen Kupplungsanordnung zugeführten Betriebsmediumstroms wirkt. Betreffend eine in die Kupplungseinrichtung integrierte Flusseinstelleinrichtung wird in diesem Zusammenhang insbesondere daran gedacht, dass die Flusseinstelleinrichtung wenigstens einen der ersten Kupplungsanordnung zugeordneten ersten Betriebsmediumdurchgang und wenigstens einen der zweiten Kupplungsanordnung zugeordneten zweiten Betriebsmediumdurchgang aufweist, deren wirksame Strömungsquerschnitte in Abhängigkeit von einer Axialposition eines/des der jeweiligen Kupplungsanordnung zugeordneten, auf hydraulischem Wege entgegen der Wirkung einer Rückstellfederanordnung axial verrückbaren Betätigungskolbens verstellbar sind.

[0018] Eine vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass der jeweilige Betriebsmediumdurchgang wenigstens einen Betriebsmediumkanal in einem Bauteil

der Kupplungseinrichtung aufweist, das eine Lauffläche für den jeweiligen Betätigungskolben aufweist, wobei wenigstens eine Mündungsöffnung des Betriebsmediumkanals zumindest teilweise in der Lauffläche liegt. Dabei kann ein auf der Lauffläche laufender Laufabschnitt des Betätigungskolbens eine der Mündungsöffnung zugeordnete Steuerkante oder/und eine Durchgangsöffnung oder Durchgangsaussparung aufweisen.

[0019] Die Erfindung betrifft ferner ein Kupplungssystem, umfassend eine erfindungsgemäße Kupplungseinrichtung und eine zugeordnete Betriebsmediumversorgung, an der die Kupplungseinrichtung angeschlossen oder anschließbar ist, um den für ein Laufen unter Einwirkung eines Betriebsmediums, ggf. Kühlöls, vorgesehenen Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführen zu können. Nach dem angesprochenen zweiten Aspekt wird für dieses Kupplungssystem vorgeschlagen, dass wenigstens ein der ersten Kupplungsanordnung zugeführter Betriebsmediumstrom und wenigstens ein der zweiten Kupplungsanordnung zugeführter Betriebsmediumstrom unabhängig voneinander oder gegenläufig zueinander hinsichtlich des pro Zeiteinheit zugeführten Betriebsmediumvolumens einstellbar sind. Wie schon erwähnt, können die Betriebsmediumströme in Abhängigkeit vom Betätigungszustand der jeweiligen Kupplungsanordnung einstellbar sein.

[0020] Die Erfindung betrifft ferner eine Kombination aus einer erfindungsgemäßen Kupplungseinrichtung bzw. einem erfindungsgemäßen Kupplungssystem und einer Elektromaschine, ggf. einer Kurbelwellenstarteranordnung, wobei die Elektromaschine eine mit der Abtriebswelle in Drehmitnahmeverbindung stehenden oder bringbaren Rotor und eine unter Vermittlung eines Gehäuses des Getriebes oder/und eines Gehäuses der Antriebseinheit abgestützten Stator aufweist, wobei der Rotor und der Stator die Kupplungseinrichtung ringartig radial außen umgeben.

[0021] Der Rotor kann vorteilhaft über eine Flexplattenanordnung der Abtriebswelle angekoppelt sein.

[0022] Der Rotor und eine Eingangsnahe der Eingangsseite können über eine Koppelanordnung in Drehmitnahmeverbindung stehen, die vorzugsweise als Torsionsschwingungsdämpferanordnung ausgeführt ist. Eine den Stator haltende Trägeranordnung kann vorteilhaft einen Nassraum für die Kupplungseinrichtung begrenzen.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0024] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer in einem Antriebsstrang angeordneten erfindungsgemäßen Doppelkupplung mit zwei axial nebeneinander angeordneten Lamellen-Kupplungsanordnungen in einer geschnittenen Darstellung.

[0025] Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer derartigen Doppelkupplung.

[0026] Fig. 3 zeigt noch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer derartigen Doppelkupplung.

[0027] Fig. 4 zeigt eine Kombination aus einer erfindungsgemäßen Doppelkupplung mit axial nebeneinander angeordneten Lamellen-Kupplungsanordnungen und einem Kurbelwellenstartergenerator, der die im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 entsprechende Doppelkupplung radial außen umgibt.

[0028] Fig. 1 zeigt in einer Schnittansicht eine in einem Antriebsstrang zwischen einem Getriebe und einer Antriebseinheit angeordnete Doppelkupplung 10, die in einem von einer Getriebegehäuseglocke 12 begrenzten Aufnahme-  
raum 13 aufgenommen ist. Von dem Getriebe sind als Hohlwellen ausgeführte Getriebeeingangswellen 14 und 16 zu erkennen, die radial geschachtelt angeordnet sind. Die in-

nere Getriebeeingangswelle 14, die im Folgenden als erste Getriebeeingangswelle bezeichnet wird, erstreckt sich durch die radial äußere Getriebeeingangswelle 16, die im Folgenden als zweite Getriebeeingangswelle bezeichnet wird.

5 Durch die erste Getriebeeingangswelle erstreckt sich ferner noch eine ebenfalls als Hohlwelle ausgeführte Pumpenantriebswelle 18.

[0029] Die Doppelkupplung 10 weist zwei axial nebeneinander angeordnete Kupplungsanordnungen 20 und 22 auf, von denen die rechte Kupplungsanordnung 20 (im Folgenden als erste Kupplungsanordnung bezeichnet) mit der ersten Getriebeeingangswelle 14 und die linke Kupplungsanordnung 22 (im Folgenden als zweite Kupplungsanordnung bezeichnet) mit der zweiten Getriebeeingangswelle 16 verbunden ist. Auf der ersten Getriebeeingangswelle sind beispielsweise die Gänge 1, 3, 5 und R (Rückwärtsgang) einlegbar, und auf der zweiten Getriebeeingangswelle sind beispielsweise die Gänge 2, 4 und 6 einlegbar.

[0030] Von der Antriebseinheit her wird das Antriebsmoment, ggf. über eine Torsionsschwingungsdämpferanordnung (ggf. Zwei-Massen-Schwingrad) auf eine Eingangsnahe oder Eingangswelle 24 geleitet. Hierzu weist die Eingangsnahe radial außen Mitnahmeformationen, beispielsweise eine Steckverzahnung 26, auf. Die Pumpenantriebswelle 18 ist über radial innen liegende Mitnahmeformationen, beispielsweise eine Steckverzahnung 28, an der Eingangsnahe angekoppelt.

[0031] Das Drehmoment wird über einen scheibenartigen Mitnehmer 30 von der Eingangsnahe auf einen Außenlamellenträger 32 der ersten Kupplungsanordnung übertragen. Der Mitnehmer 30 greift hierzu in eine Innenverzahnung oder dergleichen des Außenlamellenträgers 32 ein und ist mittels eines Sicherungsringes 34 axial gesichert. Der Mitnehmer 30 dient zugleich als axiales Gegenlager für das Lamellenpaket 36 bei dessen Betätigung mittels eines hydraulisch verrückbaren Betätigungskolbens 38.

[0032] Ein Außenlamellenträger 42 der zweiten Kupplungsanordnung (dieser Außenlamellenträger wird im Folgenden als zweiter Außenlamellenträger bezeichnet) ist mit dem (im Folgenden als erster Außenlamellenträger bezeichneten) Außenlamellenträger 32 der ersten Kupplungsanordnung drehfest verbunden, beispielsweise verschweißt. Beide Außenlamellenträger sind an einer Zentralnabe 50 angebracht, beispielsweise angeschweißt. Als Gegenlager für das Lamellenpaket 46 der zweiten Kupplungsanordnung bei dessen Betätigung mittels eines Betätigungskolbens 48 dient ein den Außenlamellenträger 42 an der zweiten Getriebeeingangswelle 16 radial abstützendes Abstützglied 40, das in die Innenverzahnung des Außenlamellenträgers 42 eingreift und an diesem axial mittels eines Sicherungsringes 44 gesichert ist.

[0033] Gemäß Vorstehendem ist die Eingangsnahe 24 mit beiden Außenlamellenträgern drehfest verbunden, so dass die Außenlamellenträger als Eingangsseite der betreffenden  
55 Kupplungsanordnung angesehen werden können. Die Kupplungsanordnungen weisen jeweils einen Innenlamellenträger 39 bzw. 49 auf. Die Innenlamellenträger sind jeweils mit einer Koppelnahe 52 bzw. 54 ausgeführt, die auf der jeweils zugeordneten Getriebeeingangswelle sitzt und über Mitnahmeformationen mit dieser zur gemeinsamen Drehung gekoppelt ist.

[0034] Der Außenlamellenträger 32 begrenzt zusammen mit dem Betätigungskolben 38 und der Zentralnabe 50 einen Druckraum 56 eines der ersten Kupplungsanordnung 20 zugehörigen hydraulischen Nehmerzylinders. In entsprechender Weise begrenzt der Außenlamellenträger 42 zusammen mit dem Betätigungskolben 48 und der Zentralnabe 50 einen Druckraum 58 eines der zweiten Kupplungsanordnung zu-

gehörigen hydraulischen Nehmerzylinders. Auf die beiden Kolben wirkt jeweils eine Rückstellfederanordnung 60 bzw. 62, die vorliegend von einem jeweiligen Tellerfederpaar gebildet sind. Die Rückstellfederanordnungen sind in einen jeweiligen Fliehkraftdruckausgleichsraum 64 bzw. 66 aufgenommen, der zwischen dem jeweiligen Betätigungskolben 38 bzw. 48 und einer an der Zentralnabe 50 angeschweißten Wandung 68 bzw. 70 ausgebildet ist und im Betrieb mit Kühlöl gefüllt wird, um auf den jeweiligen Betätigungskolben wirkenden fliehkraftbedingten Druckerhöhungen in dem jeweiligen Druckraum 56 bzw. 58 entgegenzuwirken. Die Wandungen 68 und 70 weisen jeweils Öffnungen 72 und 74 auf, durch die das Kühlöl aus den Kammern 64 und 66 abfließen kann, um die Lamellenpakete 36 und 46 zu kühlen.

[0035] Das Kühlöl wird zwischen den beiden Getriebeeingangswellen 14 und 16 zugeführt und trifft dann in axial und radial verlaufende Kühlölkanäle in der Zentralnabe 50 ein. Ein axial verlaufender Kanal 76 und zwei hieraus in die Kammern 64 und 66 führende radial verlaufende Kanäle 78 und 80 sind in Fig. 1 angedeutet.

[0036] Die Druckkammer 56 ist über einen radial verlaufenden Kanal 82 in der Zentralnabe 50, eine Durchgangsöffnung 84 in der Hohlwelle 14, eine Durchgangsöffnung 86 in der Hohlwelle 18 und einen in der Hohlwelle 18 verlaufenden Kanal 88 an der zugeordneten Hydraulikdruckquelle angeschlossen. Die Druckkammer 58 ist über einen radial verlaufenden Kanal 90 in der Zentralnabe 50, eine Durchgangsöffnung 92 in der Hohlwelle 14 und einen Ringkanal 94 zwischen der Getriebeeingangswelle 14 und der Pumpenantriebswelle 18 an der zugeordneten Hydraulikdruckquelle angeschlossen. Die genannten Durchgangsöffnungen und Kanäle in den Wellen bzw. der Zentralnabe sind vorliegend von Bohrungen gebildet.

[0037] Zur Versorgung der Lamellenpakete 36 und 46 mit Kühlöl ist noch Folgendes auszuführen. Kühlöl, das das Lamellenpaket 46 erreicht hat, verlässt dieses im Betrieb unter Fliehkraftwirkung nach radial außen und kann dementsprechend zur Kühlung des Lamellenpakets 36 nichts mehr beitragen. Gleiches gilt für dem Lamellenpaket 36 zugeführtes Kühlöl betreffend die Kühlung des Lamellenpakets 46. Da beim gezeigten Ausführungsbeispiel nur eine gemeinsame Kühlölauführung für beide Lamellenpakete durch einen Ringkanal 96 zwischen den beiden Getriebeeingangswellen erfolgt, ist in die Kupplungseinrichtung eine Flusssteuereinrichtung integriert, die die aus der Zentralnabe 50 abfließenden Kühlölströme so steuert, dass von den beiden Kupplungsanordnungen diejenige mit einer größeren Menge an Kühlöl versorgt wird, die momentan besonders belastet wird, nämlich momentan geschlossen ist. Die Kühlölströme sind unmittelbar abhängig von den Betätigungszuständen der beiden Kupplungsanordnungen, nämlich von den Axialpositionen der beiden Betätigungskolben 38 und 48. Die radial verlaufenden Kanäle 78 und 80 münden nämlich in der Lauffläche des jeweiligen Kolbens und sind durch einen Laufabschnitt 100 bzw. 102 des betreffenden Kolbens nach radial außen verschlossen, soweit nicht eine Durchgangsöffnung 104 bzw. 106 im jeweiligen Laufabschnitt die Mündungsöffnung überdeckt und Kühlöl in die jeweilige Fliehkraftdruckausgleichskammer 64 bzw. 66 durchlässt.

[0038] Gemäß Fig. 1 ist die erste Lamellen-Kupplungsanordnung 20 geöffnet (der Betätigungskolben 38 befindet sich in seiner Ruheposition ganz links) und ist die zweite Lamellen-Kupplungsanordnung 22 geschlossen (der Betätigungskolben 48 ist aus einer Ruheposition ganz links gegen das Lamellenpaket 46 gerückt). Wie aus der Figur betreffend die Kupplungsanordnung 20 zu ersehen, ist die Öffnung 106 im Laufabschnitt 102 gegenüber der Bohrung 80

in der Zentralnabe axial versetzt, so dass der aus der Bohrung 80 nach radial außen fließende Kühlölstrom gedrosselt wird. Ist die Kupplungsanordnung hingegen geschlossen (vgl. die Situation für die zweite Kupplungsanordnung 22), so kommt es zu einer maximalen Überdeckung zwischen der Öffnung (siehe Öffnung 104) im Laufabschnitt und der zugeordneten radialen Bohrung in der Zentralnabe, so dass der aus der Bohrung hervortretende Kühlölstrom maximal ist bzw. wird.

[0039] Die Doppelkupplung 10 ist unter Vermittlung der Zentralnabe 50 über zwei Radiallager zwischen der Zentralnabe 50 und der inneren Getriebeeingangsstelle 14 radial gelagert. Axial stützt sich die Doppelkupplung über ein Axiallager zwischen dem Innenlamellenträger 49 an der äußeren Getriebeeingangswelle 16 in Richtung zum Getriebe ab. In Richtung zur Antriebseinheit ist die Doppelkupplung über einen Sicherungsring 132 an der Getriebeeingangswelle 14 gesichert, der die Koppelnabe 52 des Innenlamellenträgers 39 in dieser Richtung axial abstützt.

[0040] Der Drehmomentenfluss von der Antriebseinheit zum Getriebe verläuft wie folgt: Das Drehmoment wird von der Abtriebswelle (ggf. Kurbelwelle) der Antriebseinheit über die Verzahnung 26 in die Eingangsnabe 24 und damit auf den Mitnehmer 30 übertragen, wobei vorzugsweise ein Torsionsschwingungsdämpfer oder Zwei-Massenschwungrad zwischen die Antriebseinheit und die Doppelkupplung geschaltet ist. Vom Außenlamellenträger 32 der Kupplungsanordnung 20 gelangt das Drehmoment über das Lamellenpaket 36 und den Innenlamellenträger 39, in Abhängigkeit vom Betätigungszustand der Kupplungsanordnung, auf die innere Getriebeeingangswelle 14. Ferner gelangt das Drehmoment vom Außenlamellenträger 42 der Kupplungsanordnung 22 über das Lamellenpaket 46 und den Innenlamellenträger 49 auf die radial äußere Getriebeeingangswelle 16, wieder in Abhängigkeit vom Betätigungszustand der betreffenden Kupplungsanordnung.

[0041] Die Montage der Doppelkupplung kann beispielsweise wie folgt erfolgen. Zuerst wird der Außenlamellenträger 32 mit der Zentralnabe 50 verbunden, beispielsweise durch Schweißen. Es werden dann der Kolben 38 und die Rückstellfeder 60 eingelegt und die Wandung 68 des Ausgleichsraums 64 an der Zentralnabe 50 angeschweißt. Es kann dann der Innenlamellenträger 39 eingelegt werden, worauf dann die Außen- und Innenlamellen und der Mitnehmer eingelegt und letzterer durch den Sicherungsring 34 gesichert werden kann. Die Kupplungsanordnung 22 kann auf analoge Weise aufgebaut werden, vorzugsweise in einem Zuge mit dem Aufbau der Kupplungsanordnung 20 oder hieran anschließend.

[0042] Bei der Montage am Getriebe wird zuerst die Doppelkupplung 10 als Baueinheit eingebaut. Zur Montage des die Doppelkupplung in Richtung zur Antriebseinheit abstützenden Sicherungsringes 132 an der Getriebeeingangswelle 14 wird dann die Eingangsnabe 24 samt dem daran angebrachten Mitnehmer 30 wieder demontiert. Auf den Montagesicherungsring wird dann die Eingangsnabe 24 mit dem Mitnehmer wieder eingebaut und durch den Sicherungsring gesichert. Als letzter Schritt wird dann noch eine ggf. dekelartige Trennwandung in der Gehäuseglocke montiert, die einen die Doppelkupplung enthaltenden Nassraum von einem Trockenraum trennt.

[0043] Ein besonderer Vorteil der Kupplungskonstruktion gemäß Fig. 1 ist, dass für den Aufbau der beiden Kupplungsanordnungen viele Gleichteile verwendbar sind, etwa gleiche Lamellen, gleiche Kolben, gleiche Wandungsteile, gleiche Rückstellfedern, gleiche Dichtungen und gleiche Außenlamellenträger.

[0044] Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit

axial nebeneinander angeordneten Lamellen-Kupplungsanordnungen. Die rechte (erste) Kupplungsanordnung 20 ist wiederum mit der radial inneren (ersten) Getriebeeingangswelle 14 verbunden (auf dieser sind beispielsweise die Gänge 1, 3, 5 und R einlegbar), und die linke (zweite) Kupplungsanordnung 22 ist wiederum mit der radial äußeren (zweiten) Getriebeeingangswelle 16 verbunden (auf der beispielsweise die Gänge 2, 4 und 6 einlegbar sind).

[0045] Ein deutlicher Unterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist, dass beiden Kupplungsanordnungen ein gemeinsamer Außen-Lamellenträger 110 zugehörig ist, der einen Lamellentragabschnitt 32 für die erste Kupplungsanordnung und einen Lamellentragabschnitt 42 für die zweite Lamellenkupplungsanordnung aufweist. Der Außenlamellenträger ist über einen Mitnehmer 30 an der Eingangsnahe 24 angekoppelt und an einer Lagerhülse 112 fest angebracht, beispielsweise angeschweißt, über die der Außenlamellenträger unter Vermittlung eines Radiallagers 114 an der äußeren Getriebeeingangswelle 16 drehbar gelagert ist. Verschiedene Funktionen der Zentralnabe 50 des ersten Ausführungsbeispiels werden beim zweiten Ausführungsbeispiel von der Lagerhülse 112 und der Eingangsnahe 24 mitübernommen, wie sich aus dem Folgenden noch näher ergibt.

[0046] Die Druckkammer 56 des hydraulischen Nehmerzylinders der ersten Kupplungsanordnung ist vorliegend zwischen dem Mitnehmer 30 und dem an der Eingangsnahe 24 verschiebbar geführten Betätigungskolben 38 ausgebildet. An der Eingangsnahe ist eine Wandung 68 angeschweißt, um die Fliehkraftdruckausgleichskammer 64 zu bilden, in der die Rückstellfedern 60 aufgenommen sind. Die Druckkammer 58 des hydraulischen Nehmerzylinders der zweiten Kupplungsanordnung 22 ist zwischen einem sich radial erstreckenden Abschnitt des Außenlamellenträgers 110 und dem an der Lagerhülse 112 geführten Betätigungskolben 48 ausgebildet. Die beiden Lamellenpakete 36 und 46 stützen sich im Betätigungsfall an einem jeweiligen Anschlagring 116 bzw. 118 ab. Die beiden Anschlagringe sind in den Außenlamellenträger 110 eingelegt und durch einen Sicherungsring 120 axial gesichert. An der Lagerhülse 112 ist eine Wandung 70 angeschweißt, um den Fliehkraftdruckausgleichsraum 66 zu bilden, der die Rückstellfedern 62 aufnimmt.

[0047] Wie aus der Figur zu entnehmen, wirken die Betätigungskolben 38 und 48 zur Betätigung der jeweiligen Kupplungsanordnung in entgegengesetzte Axialrichtungen, nämlich hin zu einer zur Drehachse A orthogonalen Mittelebene der Doppelkupplung. Die beiden Innenlamellenträger 39 und 49, die mittels einer jeweiligen Koppelnabe 42 bzw. 54 auf der inneren Getriebeeingangswelle 14 bzw. äußeren Getriebeeingangswelle 16 drehfest angebracht sind, sind über ein Axiallager 120 aneinander abgestützt.

[0048] Die Druckkammer 56 ist über eine Bohrung 82 in der Eingangsnahe 24 an einem Ringkanal 94 zwischen der Getriebeeingangswelle 14 und der Pumpenantriebswelle 18 angeschlossen. Der Druckraum 58 ist über eine Drehdurchführung zwischen dem Getriebe und der Doppelkupplung an der zugeordneten Hydraulikdruckquelle angeschlossen. Die Drehdurchführung ist vorliegend von der als Drehdurchführungsrotor dienenden Lagerhülse 112 und einem getriebe-seitigen Drehdurchführungsstator 122 gebildet, die eine Hydraulikölfussverbindung in radialer Richtung vermitteln. Alternativ hierzu könnte die Zufuhr des Hydraulikdrucks zwischen der radial äußeren Getriebeeingangswelle 16 und der Lagerhülse 112 erfolgen, die hierzu ggf. axial länger (in Richtung zum Getriebe) auszuführen wäre. Das Radiallager 114 wäre dann als Radiallager- und Dichtungsanordnung auszuführen.

[0049] Gemäß einer ersten Ausführungsmöglichkeit wird das Kühlöl in einem Ringkanal 96 zwischen den beiden Getriebeeingangswellen in den Bereich der Koppelnaben 52, 54 zugeführt, tritt durch axiale Bohrungen in den Naben hindurch und dann durch radiale Bohrungen 80 bzw. 78 in der Eingangsnahe 24 bzw. in der Lagerhülse 112 in die jeweilige Fliehkraftdruckausgleichskammer 64 bzw. 66. Es kann vorgesehen sein, dass parallel hierzu das Kühlöl durch Öffnungen 132 zwischen der Wandung 70 und einem den Innenlamellenträger 49 axial an der Wandung abstützenden Axiallager 130 oder Hinterschneidungen 134 in der Koppelnabe 52 zur Umgehung eines Zwischenraums dieser Koppelnabe und der Wandung 68 angeordneten Axiallagers 136 hindurchtreten kann und so zu den Lamellenpaketen gelangen kann (durch entsprechende Öffnungen in den Innenlamellenträgern). Nach einer anderen Gestaltungsmöglichkeit kann der jeweilige Kühlölstrom zuerst den Druckausgleichsraum 66 bzw. 64 füllen und dann durch Öffnungen in der Wandung 70 bzw. 68 hindurchtreten, um dann zu den Lamellenpaketen zu gelangen. In diesem Fall kann man vorsehen, dass die in die Ausgleichskammern eintretenden Kühlölströme von dem Betätigungsstatus der jeweiligen Kupplungsanordnung abhängen, beispielsweise auf die im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel erläuterte Art und Weise. Eine entsprechende Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 ist für den Fachmann auf Grundlage der oben gegebenen Informationen ohne Weiteres möglich. Es sei darauf hingewiesen, dass die Fig. 2 die erste Kupplungsanordnung 20 im offenen und die zweite Kupplungsanordnung 22 im geschlossenen Zustand zeigt.

[0050] Betreffend die Lagerung der Doppelkupplung seien noch folgende zusammenfassenden Informationen gegeben. Die radiale Lagerung der Doppelkupplung erfolgt über das Radiallager 114 zwischen der Lagerhülse 112 und der äußeren Getriebeeingangswelle 16 sowie über eine Radial- oder Radial-Axial-Lager-Anordnung zwischen der Eingangsnahe 24 und der inneren Getriebeeingangswelle 14. Axial stützt sich die Doppelkupplung in Richtung zum Getriebe über das Axiallager 120 zwischen den beiden Innenlamellenträgern mittels der Koppelnabe 54 an der äußeren Getriebeeingangswelle 16 ab. In Richtung zur Antriebseinheit (Verbrennungsmotor) ist die Doppelkupplung über einen Sicherungsring 132 auf der inneren Getriebeeingangswelle 14 gesichert, an dem die Koppelnabe 52 unter Vermittlung eines Distanzrings anliegt.

[0051] Das Antriebs-Drehmoment wird von der Abtriebswelle der Antriebseinheit (in der Regel Kurbelwelle) beispielsweise über einen Torsionsschwingungsdämpfer oder ein Zwei-Massenschwungrad mittels der Verzahnung 26 auf die Eingangsnahe 24 übertragen. Über den Mitnehmer 30, den Außenlamellenträger 110, das Lamellenpaket 36 bzw. das Lamellenpaket 46, den Innenlamellenträger 39 bzw. den Innenlamellenträger 49 werden dann in Abhängigkeit von den Betätigungsstatus der beiden Kupplungsanordnungen die beiden Getriebeeingangswellen angetrieben.

[0052] Die Montage der Doppelkupplung kann vorteilhaft wie folgt erfolgen. Zuerst wird der Außenlamellenträger 110 mit der Lagerhülse 112 verbunden, beispielsweise durch Schweißen. Es werden dann der Kolben 48 und die Rückstellfedern 62 eingelegt und dann die Wandung 70 an der Lagerhülse 112 angeschweißt. Es können dann der Innenlamellenträger 49 sowie die Außen- und Innenlamellen der zweiten Kupplungsanordnung 22 eingelegt werden. Nach Einlegen des Anschlagrings 118 und Sicherung desselben durch den Sicherungsring 120 können dann der Anschlagring 116 für die erste Kupplungsanordnung und der Innenlamellenträger 39 eingelegt werden. Hierauf werden die Au-



Ben- und Innenlamellen der ersten Kupplungsanordnung eingelegt. Anschließend kann ein Zusammenbau bestehend aus der Eingangsnahe 24, dem darauf aufgeschweißten Mitnehmer 30, dem Betätigungskolben 38, den Rückstellfedern und der an der Eingangsnahe 24 angeschweißten Wandung 68 eingelegt und mit dem Sicherungsring 34 am Außenlamellenträger 110 gesichert werden.

[0053] Bei der Montage der Doppelkupplung am Getriebe wird die Doppelkupplung als Einbaueinheit zuerst eingebaut. Anschließend muss der Zusammenbau umfassend die Eingangsnahe wieder ausgebaut werden, um den Sicherungsring 132 zu montieren. Anschließend wird der Zusammenbau wieder eingebaut und mit dem Sicherungsring 34 gesichert. Um einen die Doppelkupplung aufnehmenden Nassraum von einem Trockenraum zu trennen, wird noch eine ggf. deckelartige Trennwandung in die Gehäuseglocke eingebaut, wie dies an sich schon bekannt ist.

[0054] Auch das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 weist, wie das Ausführungsbeispiel der Fig. 2, einen beiden Kupplungsanordnungen gemeinsam zugeordneten Außenlamellenträger 110 auf mit einem Lamellentragabschnitt 32 für die erste Kupplungsanordnung 20 und einem Lamellentragabschnitt 42 für die zweite Kupplungsanordnung 22. Die Ausgestaltung der zweiten Kupplungsanordnung 22 hinsichtlich den die Kupplungsanordnung bildenden Komponenten, deren Anordnung und Anschluss des Druckraums 58 an der zugeordneten Hydraulikdruckquelle und Zufuhr von Kühllöl ist sehr ähnlich oder sogar identisch zu der Ausgestaltung der zweiten Kupplungsanordnung 22 gemäß Fig. 2, so dass auf die diebezüglichen Ausführungen oben verwiesen werden kann. Die erste Kupplungsanordnung 20 ist mit einer Zentralnabe oder Hülse 50 ausgeführt, die über ein daran angebrachtes, beispielsweise angeschweißtes Koppelglied 150 mit dem Außenlamellenträger 110 zur gemeinsamen Drehung verbunden ist. Das Koppelglied 150 bildet mit der Hülse 50 und dem Betätigungskolben 38 den Druckraum 56 des hydraulischen Nehmerzylinders der ersten Kupplungsanordnung 20. An der Hülse 50 ist ferner eine Wandung 68 angeschweißt, um den die Rückstellfedern 60 aufnehmenden Fliehkraftdruckausgleichsraum 64 zu bilden. Die Druckkammer 56 ist über wenigstens eine Bohrung 82 in der Hülse 50 und wenigstens eine Bohrung 84 in der radial inneren Eingangswelle 14 an dem Ringkanal 94 zwischen der inneren Getriebeeingangswelle 14 und der Pumpenantriebswelle 18 angeschlossen. Das Kühllöl tritt aus dem Kanal 96 durch axiale Bohrungen oder Kanäle der Hülse 50 und einen radialen Auslass 80 in die Fliehkraftdruckausgleichskammer 64 ein. Wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 kann man eine Steuerung der den Lamellenpaketen zugeführten Kühllölströme vorsehen, beispielsweise auf die im Zusammenhang mit der Fig. 1 erläuterte Art und Weise. Entsprechende Modifikationen der Konstruktion gemäß Fig. 3 sind dem Fachmann auf Grundlage der oben gegebenen Informationen ohne weiteres möglich.

[0055] Der Momentenfluss von der Eingangsnahe 24 zu den Getriebeeingangswellen erfolgt über den Außenlamellenträger 110, das Lamellenpaket 36 bzw. 46 (je nach Betätigungszustand der betreffenden Kupplungsanordnung), den Innenlamellenträger 39 bzw. 49 auf die jeweils zugeordnete Getriebeeingangswelle 14 bzw. 16. Die Montage der Doppelkupplung zu einer Baueinheit und der Einbau derselben an einem Getriebe bzw. in einer Getriebeglocke, erfolgt beispielsweise auf analoge Weise wie oben im Bezug auf die Ausführungsbeispiele der Fig. 1 und 2 ausgeführt. Die radiale und axiale Abstützung der Doppelkupplung erfolgt über die in der Figur gezeigten Radiallager und Axiallager. In Richtung zum Getriebe ist eine Abstützung über den Sicherungsring 132 vorgesehen, so dass nach Einbau der Dop-

pelkupplungsbaueinheit die Eingangsnahe 24 mit dem Mitnehmer 30 wieder demontiert und nach Montage des Sicherungsring 132 wieder montiert werden muss.

[0056] Eine exemplarische Möglichkeit, wie eine Doppelkupplung mit zwei axial nebeneinander angeordneten Lamellen-Kupplungsanordnungen innerhalb eines Kurbelwellenstartergenerators, allgemein einer Elektromaschine, mit einem Rotor und einem Stator integriert sein könnte, ist in Fig. 4 gezeigt. Die Doppelkupplung 10 entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3, so dass auf die vorstehenden Ausführungen zur Fig. 3 verwiesen werden kann. Ein Stator 180 des Kurbelwellenstatorgenerators ist auf einer Trägeranordnung 182 gehalten, die zwischen dem Getriebegehäuse und dem Gehäuse der Antriebseinheit angeordnet und am Getriebegehäuse montiert ist. Ein den Stator 180 unmittelbar haltender Trägerabschnitt 184 der Trägeranordnung ist mit Kühlkanälen 186 ausgeführt und im Axialbereich zwischen der Antriebseinheit und der Doppelkupplung 10 nach radial innen geführt zu einer Dichtungs- und Radiallageranordnung 188, die zwischen der Eingangsnahe 24 und einem axial sich erstreckenden Bund 190 des Trägerabschnittes 184 wirksam ist. Der Trägerabschnitt 184, der die Doppelkupplung 10 ringartig umgibt, begrenzt auf diese Weise einen die Doppelkupplung 10 enthaltenden Nassraum. Die Trägeranordnung 182 kann auch als "Zwischenflansch" bezeichnet werden. Eine andere Möglichkeit wäre, die Trägeranordnung 182 zumindest teilweise integral oder einteilig mit dem Getriebegehäuse auszubilden.

[0057] Der Rotor 190 ist über eine Flexplattenanordnung 192 an der Abtriebswelle 194 der Antriebseinheit angebunden. Das Antriebsmoment von der Antriebseinheit wird über die Flexplatte und eine damit gekoppelte Momentenübertragungsanordnung 196 zur Eingangsnahe 24 übertragen. Die Momentenübertragungsanordnung ist vorliegend als Torsionsschwingungsdämpferanordnung ausgeführt.

[0058] Beim in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Kurbelwellenstartergenerator vom Außenläufertyp, bei dem der Rotor den Stator radial außen umgibt. Der Kurbelwellenstartergenerator könnte ohne Weiteres auch als Innenläufermaschine ausgeführt sein.

[0059] Wie in Fig. 4 durch eine gestrichelte Linie angedeutet, wird beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 von etwas anderen Abmessungen der Getriebegehäuseglocke 12 ausgegangen als bei den Fig. 1 bis 3. Es erscheint aber durchaus technisch machbar, eine Kombination aus einer Elektromaschine und einer Doppelkupplung mit axial nebeneinander angeordneten Kupplungsanordnungen radial noch kompakter als in Fig. 4 auszuführen und in der in Fig. 4 gestrichelt angedeuteten Getriebegehäuseglocke unterzubringen. Beispielsweise könnte man einen Kurbelwellenstartergenerator vorsehen, bei dem der Rotor und der Stator axial nebeneinander angeordnet sind, so dass radialer Bauraum gespart wird.

[0060] Vorgeschlagen wird unter anderem eine Mehrfach-Kupplungseinrichtung mit wenigstens zwei Lamellen-Kupplungsanordnungen, deren Lamellenpakete axial nebeneinander angeordnet sind.

#### Patentansprüche

1. Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung (10), für die Anordnung in einem Antriebsstrang zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung eine einer ersten Getriebeeingangswelle (14) des Getriebes zugeordnete erste Lamellen-Kupplungsanordnung (20) und eine einer zweiten Getriebeeingangs-



welle (16) des Getriebes zugeordnete zweite Lamellen-Kupplungsanordnung (22) aufweist zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe,  
 wobei von den Getriebeeingangswellen wenigstens eine (14, 16) als Hohlwelle ausgebildet ist und eine (14) der Getriebeeingangswellen durch eine andere, als Hohlwelle ausgebildete Getriebeeingangswelle (16) verläuft,  
 wobei die Kupplungseinrichtung eine an einer Abtriebswelle der Antriebseinheit direkt oder indirekt angekoppelte oder ankoppelbare Eingangsseite (24) aufweist, die mit eingangsseitigen Lamellen eines ersten Lamellenpakets (36) der ersten Kupplungsanordnung und eingangsseitigen Lamellen eines zweiten Lamellenpakets (46) der zweiten Kupplungsanordnung in Drehmitnahmeverbindung steht oder bringbar ist, wobei ein ausgangsseitiger Lamellenträger (32; 110) der ersten Kupplungsanordnung mit der ersten Getriebeeingangswelle im Sinne einer Drehmitnahme gekoppelt oder koppelbar ist und ein ausgangsseitiger Lamellenträger (42; 110) der zweiten Kupplungsanordnung mit der zweiten Getriebeeingangswelle im Sinne einer Drehmitnahme gekoppelt oder koppelbar ist, **dadurch gekennzeichnet,**  
 dass das erste Lamellenpaket (36) und das zweite Lamellenpaket (46) bezogen auf eine gemeinsame Drehachse (A) axial nebeneinander angeordnet sind.  
 2. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste (36) und das zweite (46) Lamellenpaket etwa im gleichen Radialbereich bezogen auf die Drehachse (A) angeordnet sind und vorzugsweise im Wesentlichen gleiche Innen- und Außendurchmesser aufweisen.  
 3. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsanordnungen einen gemeinsamen, eingangsseitig angeordneten Außenlamellenträger (110) aufweisen oder dass ein der ersten Kupplungsanordnung zugehöriger erster Außenlamellenträger (32) und ein der zweiten Kupplungsanordnung zugehöriger zweiter Außenlamellenträger (42), die eingangsseitig angeordnet sind, drehfest miteinander verbunden, gegebenenfalls miteinander verschweißt sind.  
 4. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsanordnungen mittels eines jeweiligen, in die Kupplungseinrichtung integrierten hydraulischen Nehmerzylinders betätigbar sind, wobei ein der ersten Kupplungsanordnung zugehöriger Betätigungskolben (38) und ein der zweiten Kupplungsanordnung zugehöriger Betätigungskolben (48) mittels des jeweiligen Nehmerzylinders entgegen der Rückstellkraft einer jeweiligen Rückstellfederanordnung (60, 62) in gleicher Axialrichtung oder in entgegengesetzte Axialrichtungen verrückbar sind, um die betreffende Kupplungsanordnung im Einrücksinne oder Ausrücksinne zu betätigen.  
 5. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungskolben (38, 48) entgegen der Rückstellkraft der jeweiligen Rückstellfederanordnung axial aufeinander zu oder axial voneinander weg oder beide in Richtung zum Getriebe oder beide in Richtung zur Antriebseinheit verrückbar sind.  
 6. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Kupplungsanordnung unter Verwendung wenigstens eines Gleichteils aufgebaut sind, von dem wenigstens ein Exemplar der ersten Kupplungsanordnung

(20) zugehörig und wenigstens ein Exemplar der zweiten Kupplungsanordnung (22) zugehörig ist.  
 7. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der folgenden Bauteile bzw. wenigstens eine der folgenden Bauteilgruppen als Gleichteil bzw. Gleichteile ausgeführt und jeweils in Form wenigstens eines Exemplars der ersten Kupplungsanordnung (20) zugehörig und in Form wenigstens eines Exemplars der zweiten Kupplungsanordnung (22) zugehörig ist/sind:  
 die Außenlamellen des ersten (36) und des zweiten (46) Lamellenpakets,  
 die Innenlamellen (36) des ersten und des zweiten (46) Lamellenpakets,  
 der Betätigungskolben (38 bzw. 48) der ersten und der zweiten Kupplungsanordnung,  
 der Außenlamellenträger (32 bzw. 42) der ersten und der zweiten Kupplungsanordnung,  
 wenigstens eine der ersten und der zweiten Kupplungsanordnung zugeordnete Rückstellfeder (60 bzw. 62),  
 wenigstens ein der ersten und der zweiten Kupplungsanordnung zugeordnetes Wandungsteil (68 bzw. 70),  
 das eine Fliehkraftdruckausgleichskammer begrenzt,  
 wenigstens eine dem Nehmerzylinder der ersten und dem Nehmerzylinder der zweiten Kupplungsanordnung zugeordnete Dichtung,  
 wenigstens eine der Fliehkraftdruckausgleichskammer der ersten und der Fliehkraftdruckausgleichskammer der zweiten Kupplungsanordnung zugeordnete Dichtung.  
 8. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsanordnungen (20, 22) für ein Laufen unter Einwirkung eines Betriebsmediums, ggf. Kühllöls, vorgesehen sind, dass die Kupplungseinrichtung wenigstens einen Betriebsmediumanschluss aufweist, über den wenigstens einer der beiden Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführbar ist, und dass die Kupplungseinrichtung eine Flusseinstelleinrichtung (78, 104, 80, 106) aufweist oder der Kupplungseinrichtung eine gesonderte Flusseinstelleinrichtung zugeordnet ist, mittels der wenigstens ein der ersten Kupplungsanordnung (20) zugeführter Betriebsmediumstrom und wenigstens ein der zweiten Kupplungsanordnung (22) zugeführter Betriebsmediumstrom unabhängig voneinander oder gegeneinander zueinander hinsichtlich des pro Zeiteinheit zugeführten Betriebsmediumvolumens einstellbar sind.  
 9. Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung (10), für die Anordnung in einem Antriebsstrang zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung eine einer ersten Getriebeeingangswelle (14) des Getriebes zugeordnete erste Lamellen-Kupplungsanordnung (20) und eine einer zweiten Getriebeeingangswelle (16) des Getriebes zugeordnete zweite Lamellen-Kupplungsanordnung (22) aufweist zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe,  
 wobei von den Getriebeeingangswellen wenigstens eine (14, 16) als Hohlwelle ausgebildet ist und eine (14) der Getriebeeingangswellen durch eine andere, als Hohlwelle ausgebildete Getriebeeingangswelle (16) verläuft,  
 wobei die eine an einer Abtriebswelle der Antriebseinheit direkt oder indirekt angekoppelte oder ankoppelbare Eingangsseite (24) aufweist, die mit eingangsseitigen Lamellen eines ersten Lamellenpakets (36) der er-

sten Kupplungsanordnung und eingangsseitigen Lamellen eines zweiten Lamellenpakets (46) der zweiten Kupplungsanordnung in Drehmitnahmeverbindung steht, wobei ein ausgangsseitiger Lamellenträger (32; 110) der ersten Kupplungsanordnung mit der ersten Getriebeeingangswelle im Sinne einer Drehmitnahme gekoppelt oder koppelbar ist und ein ausgangsseitiger Lamellenträger (42; 110) der zweiten Kupplungsanordnung mit der zweiten Getriebeeingangswelle im Sinne einer Drehmitnahme gekoppelt oder koppelbar ist, wobei die Kupplungsanordnungen (20, 22) für ein Laufen unter Einwirkung eines Betriebsmediums, ggf. Kühllöls, vorgesehen sind und die Kupplungseinrichtung wenigstens einen Betriebsmediumanschluss aufweist, über den wenigstens einer der beiden Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung eine Flusseinstelleinrichtung (78, 104, 80, 106) aufweist oder der Kupplungseinrichtung eine gesonderte Flusseinstelleinrichtung zugeordnet ist, vermittelt der wenigstens ein der ersten Kupplungsanordnung (20) zugeführter Betriebsmediumstrom und wenigstens ein der zweiten Kupplungsanordnung (22) zugeführter Betriebsmediumstrom unabhängig voneinander oder gegenläufig zueinander hinsichtlich des pro Zeiteinheit zugeführten Betriebsmediumvolumens einstellbar sind.

10. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebsmediumströme in Abhängigkeit vom Betätigungszustand der jeweiligen Kupplungsanordnung (20 bzw. 22) einstellbar sind.

11. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung wenigstens einen Betriebsmediumanschluss (96) aufweist, über den (jeweils) beiden Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführbar ist, und dass die Flusseinstelleinrichtung (78, 104, 80, 106) in die Kupplungseinrichtung (10) integriert ist und im Bereich des Betriebsmediumanschlusses oder stromabwärts desselben angeordnet ist.

12. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Flusseinstelleinrichtung (78, 104, 80, 106) bei Betätigung der jeweiligen Kupplungseinrichtung im Einrücksinne im Sinne einer Vergrößerung des dieser Kupplungsanordnung zugeführten Betriebsmediumstroms sowie ggf. im Sinne einer Verkleinerung des der anderen Kupplungsanordnung zugeführten Betriebsmediumstroms wirkt, und dass die Flusseinstelleinrichtung bei Betätigung der jeweiligen Kupplungseinrichtung im Ausrücksinne im Sinne einer Verkleinerung des dieser Kupplungsanordnung zugeführten Betriebsmediumstroms sowie ggf. im Sinne einer Vergrößerung des der anderen Kupplungsanordnung zugeführten Betriebsmediumstroms wirkt.

13. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flusseinstelleinrichtung wenigstens einen der ersten Kupplungsanordnung (20) zugeordneten ersten Betriebsmediumdurchgang (80, 106) und wenigstens einen der zweiten Kupplungsanordnung (22) zugeordneten zweiten Betriebsmediumdurchgang (78, 104) aufweist, deren wirksame Strömungsquerschnitte in Abhängigkeit von einer Axialposition eines/des der jeweiligen Kupplungsanordnung zugeordneten, auf hydraulischem Wege entgegen der Wirkung einer Rückstellfederanordnung axial ver-

rückbaren Betätigungskolbens (38 bzw. 48) verstellbar sind.

14. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Betriebsmediumdurchgang wenigstens einen Betriebsmediumkanal (80 bzw. 78) in einem Bauteil (50) der Kupplungseinrichtung aufweist, das eine Lauffläche für den jeweiligen Betätigungskolben aufweist, wobei wenigstens eine Mündungsöffnung des Betriebsmediumkanals zumindest teilweise in der Lauffläche liegt.

15. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch eine der Mündungsöffnung zugeordnete Steuerkante oder/und eine Durchgangsöffnung (106 bzw. 104) oder Durchgangsaussparung in einem auf der Lauffläche laufenden Laufabschnitt (100 bzw. 102) des Betätigungskolbens (38 bzw. 48).

16. Kupplungssystem, umfassend eine Kupplungseinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine zugeordnete Betriebsmediumversorgung, an der die Kupplungseinrichtung angeschlossen oder anschliessbar ist, um den für ein Laufen unter Einwirkung eines Betriebsmediums, ggf. Kühllöls, vorgesehenen Kupplungsanordnungen Betriebsmedium zuführen zu können, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein der ersten Kupplungsanordnung (20) zugeführter Betriebsmediumstrom und wenigstens ein der zweiten Kupplungsanordnung (22) zugeführter Betriebsmediumstrom unabhängig voneinander oder gegenläufig zueinander hinsichtlich des pro Zeiteinheit zugeführten Betriebsmediumvolumens einstellbar sind.

17. Kupplungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebsmediumströme in Abhängigkeit vom Betätigungszustand der jeweiligen Kupplungsanordnung einstellbar sind.

18. Kombination aus einer Kupplungseinrichtung (10) bzw. einem Kupplungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einer Elektromaschine, ggf. einer Kurbelwellenstarteranordnung (180, 190), wobei die Elektromaschine einen mit der Abtriebswelle in Drehmitnahmeverbindung stehenden oder bringbaren Rotor (190) und einen unter Vermittlung eines Gehäuses des Getriebes oder/und eines Gehäuses der Antriebseinheit abgestützten Stator (180) aufweist, wobei der Rotor und der Stator die Kupplungseinrichtung (10) ringartig radial außen umgeben.

19. Kombination nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (190) über eine Flexplattenanordnung (192) an der Abtriebswelle (194) angekoppelt ist.

20. Kombination nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (190) und eine Eingangsnahe (24) der Eingangsseite über eine Koppelanordnung (196) in Drehmitnahmeverbindung stehen, die vorzugsweise als Torsionsschwingungsdämpferanordnung (196) ausgeführt ist.

21. Kombination nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Stator (180) haltende Trägeranordnung (182) einen Nassraum für die Kupplungseinrichtung (10) begrenzt.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

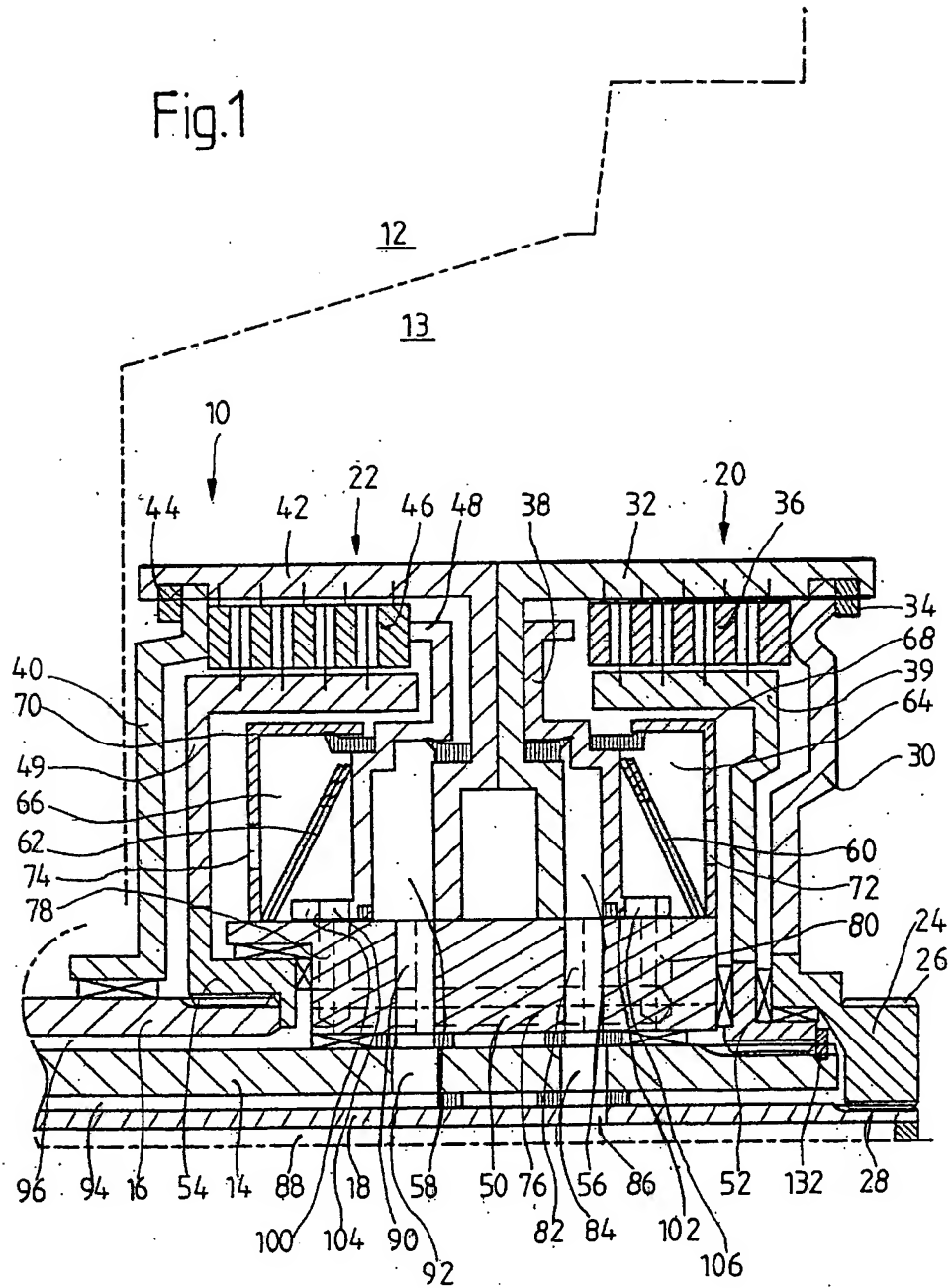


Fig.2

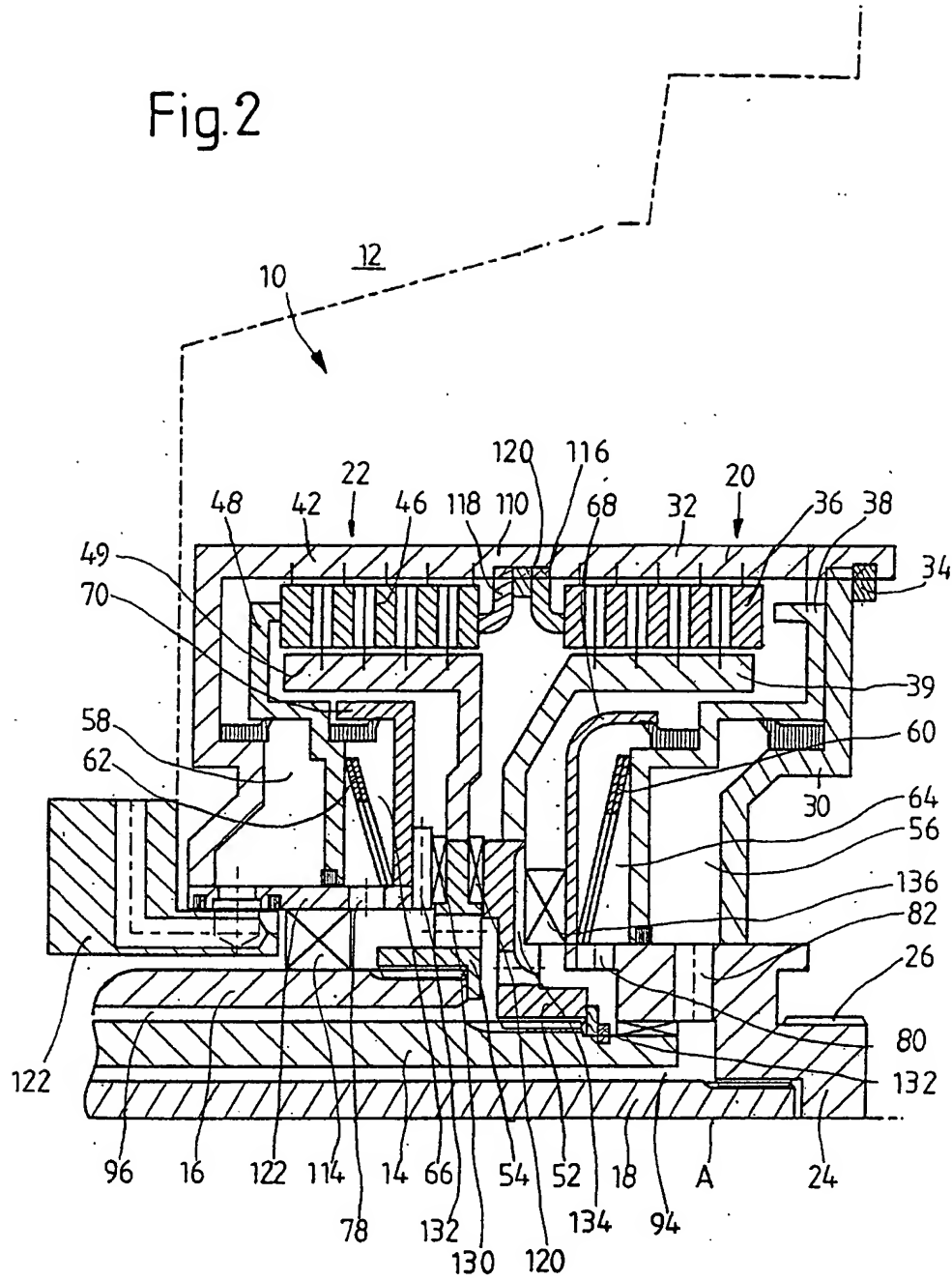


Fig. 3

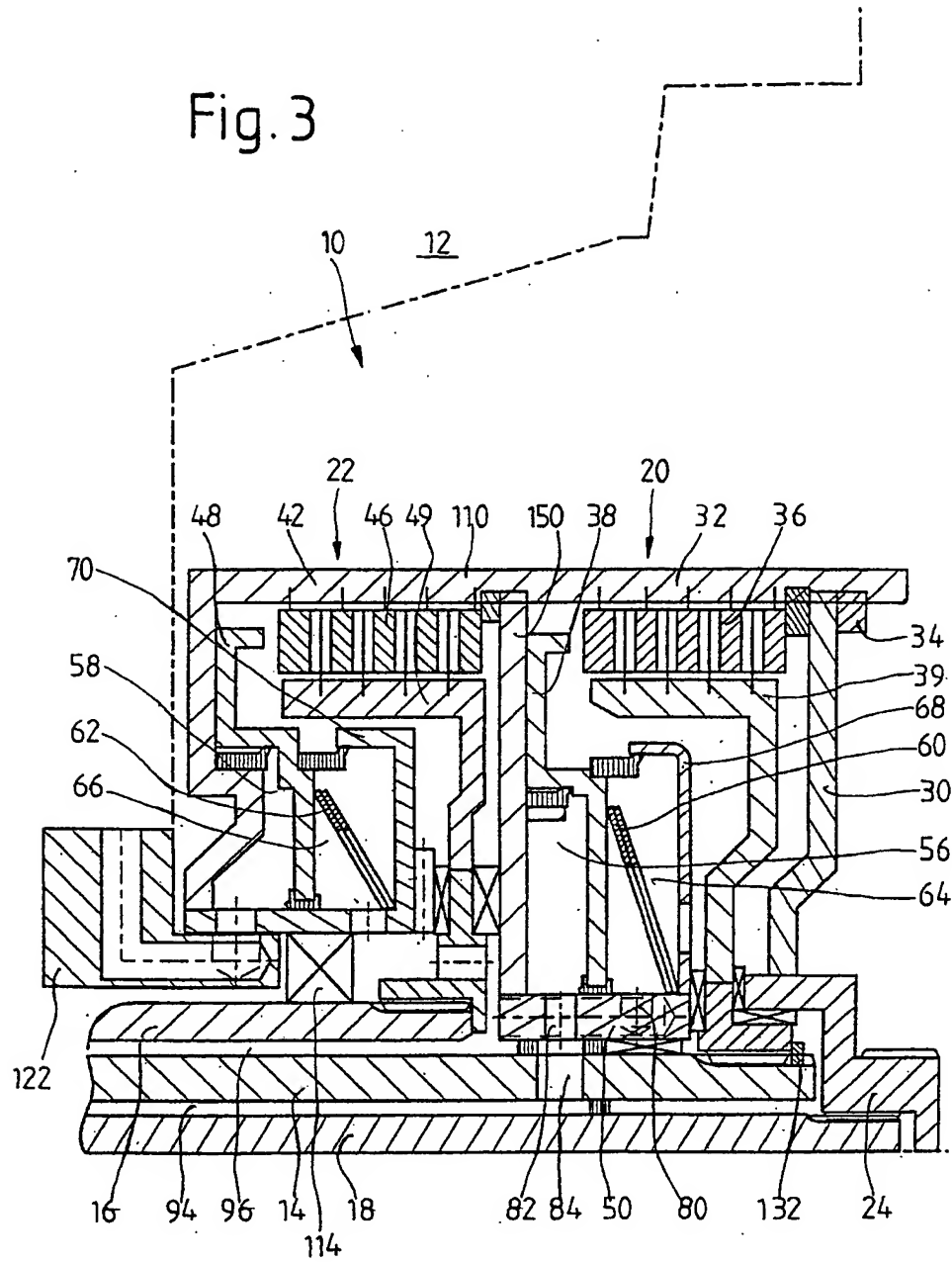
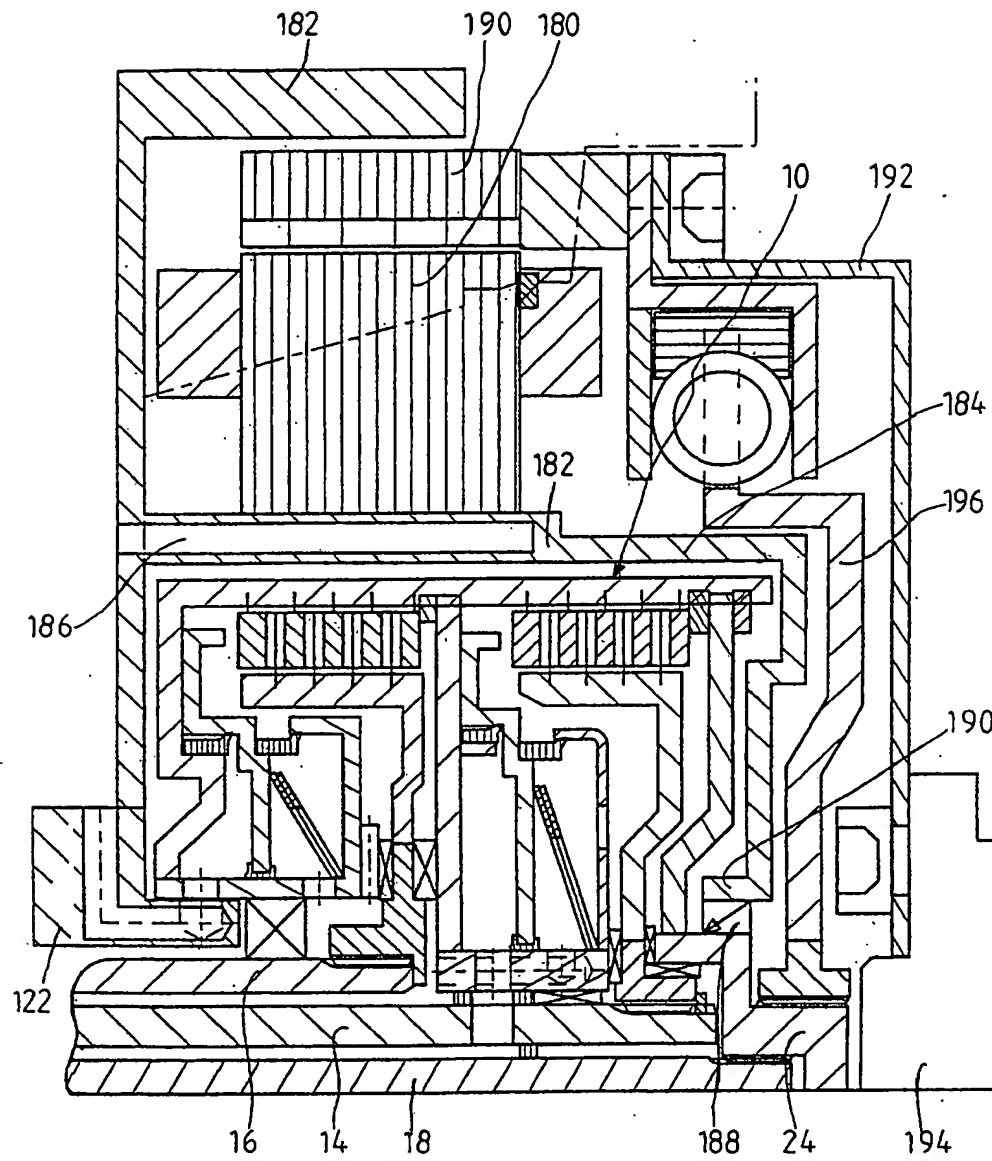


Fig. 4





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**